SNI

SNI 04-1699-1989

Standar Nasional Indonesia

# Isolator keramik tegangan rendah jenis pin, penegang dan penarik, Karakteristik

ICS 29.080.10

seperti yang tercantum pada butir 5 dan persyaratan mutu seperti yang tercantum pada butir 6.

### 9.2 Pengujian rutin

Seluruh produk isolator dinyatakan lulus pengujian rutin apabila isolator-isolator tersebut memenuhi syarat-syarat yang telah ditetapkan untuk pengujian rutin yaitu:

9.2.1 Kenampakan sesuai pada butir 6.1.

9.2.2 Syarat ukuran sesuai pada butir 5.

9.2.3 Pengujian tegangan loncat frekuensi tinggi (200 k Hz) selama 3 - 5 detik.

### 9.3 Pengujian contoh

9.3.1 Contoh isolator yang diuji harus memenuhi syarat mutu sesuai dengan butir 6, yang meliputi:

- Kenampakan
- Ukuran
- Ketahanan kejut suhu
- Tahan beban lentur
- Keporian

9.3.2 Jika 2 (dua) buah isolator atau lebih gagal memenuhi jenis pengujian yang manapun, jumlah isolator yang akan diserahterimakan dinyatakan ditolak

9.3.3 Jika hanya 1 (satu) buah isolator yang gagal memenuhi jenis pengujian contoh mana saja, maka diambil lagi contoh baru secara acak dan merata dari jumlah isolator yang akan diserahterimakan itu, sebanyak dua kali jumlah contoh yang gagal.

Contoh baru ini hanya diuji terhadap macam pengujian yang gagal apabila dalam pengujian yang kedua itu ternyata masih ada isolator yang gagal, maka isolator-isolator yang akan diserahterimakan ditolak, sedangkan bila memenuhi, maka isolator dinyatakan lulus uji.

## 10. Syarat penandaan

### 10.1 Penandaan pada barang

Setiap isolator harus diberi tanda pengenal yang jelas dan tidak bisa terhapus yaitu:

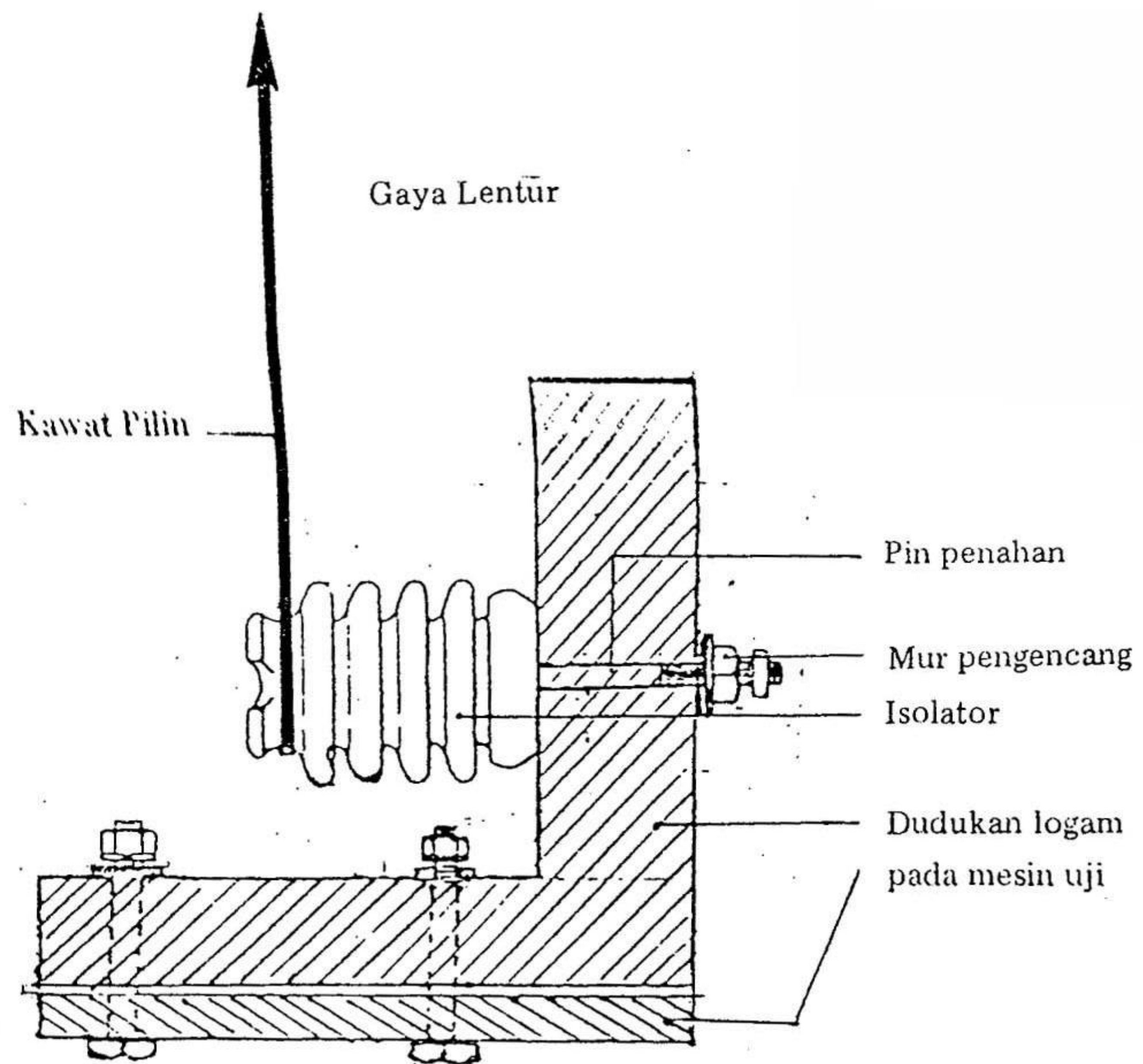
- Tanda pabrik/perusahaan pembuatnya
- Tahun pembuatannya

### 10.2 Penandaan pada kemasan

Setiap kemasan harus diberi tanda yaitu:

- Jumlah atau isi
- Macam isolator
- Tanda P.M (lulus uji rutin)

## 11. Cara pengemasan

Isolator dikemas dalam peti yang terbuat dari kayu yang kuat dan aman dalam pengangkutan.

Gambar 3
Posisi isolator pada pengujian mekanis (tahan beban lentur)

**Lampiran 2**

Yang dimaksud Standar yang berlaku dalam Standar ini ialah :
SPLN 10 - IE : 1978

# Daftar isi

Halaman

# Isolator keramik tegangan menengah jenis line post

## 1. Ruang lingkup

Standar ini meliputi definisi, klasifikasi, cara pembuatan, syarat ukuran, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji, syarat penandaan dan cara pengemasan untuk isolator keramik tegangan menengah jenis line post.

## 2. Definisi

Isolator keramik tegangan menengah jenis line post ialah benda keramik padat berbentuk silinder bersirip, dirakit kuat dengan logam berbentuk mangkok pada bagian bawahnya, berfungsi sebagai penahan kawat hantaran listrik untuk tegangan nominal pada sistirn arus bolak-balik antara 1000 V sampai dengan 20.000 V, pada frekuensi tidak lebih 100 Hz.

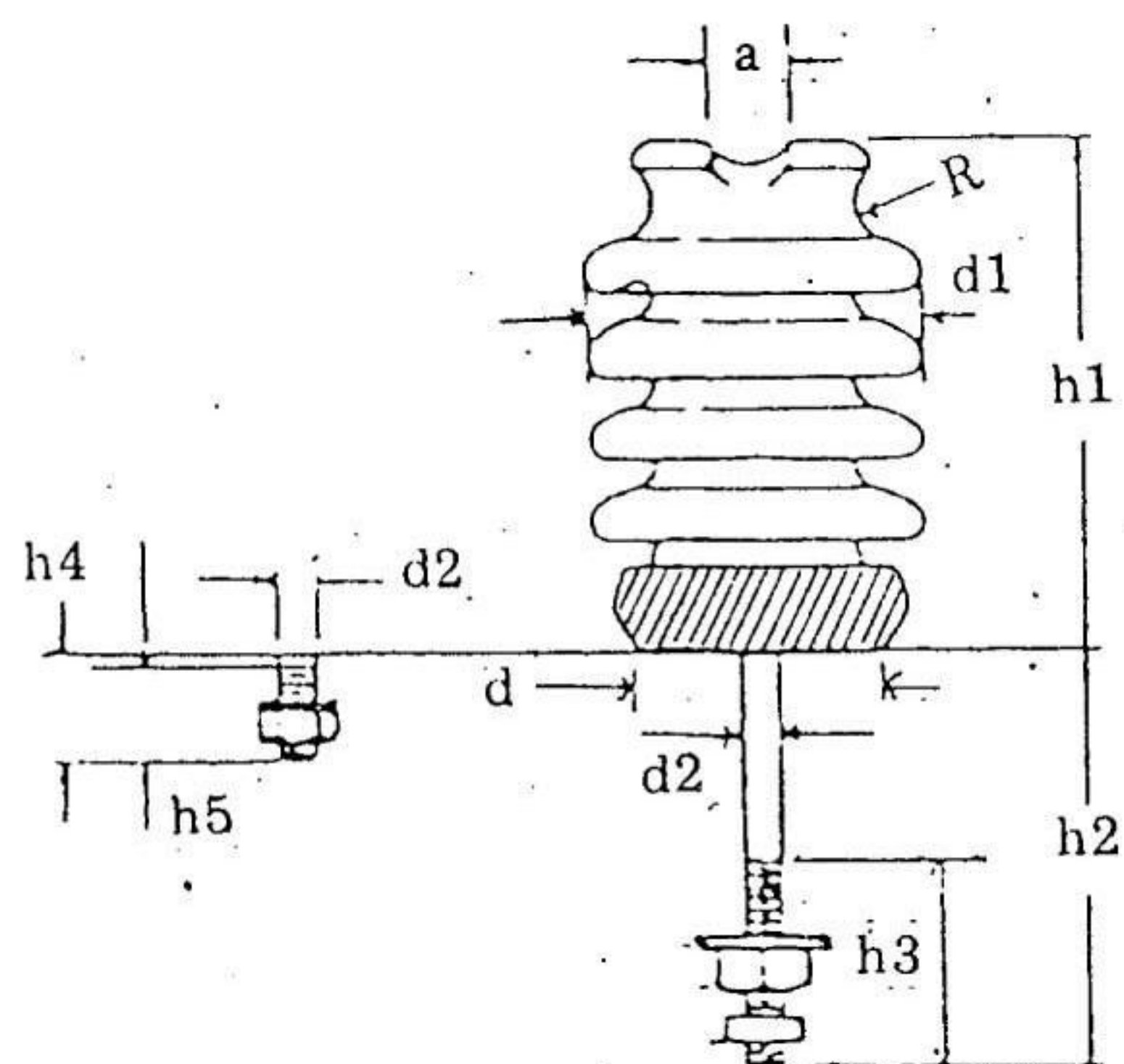
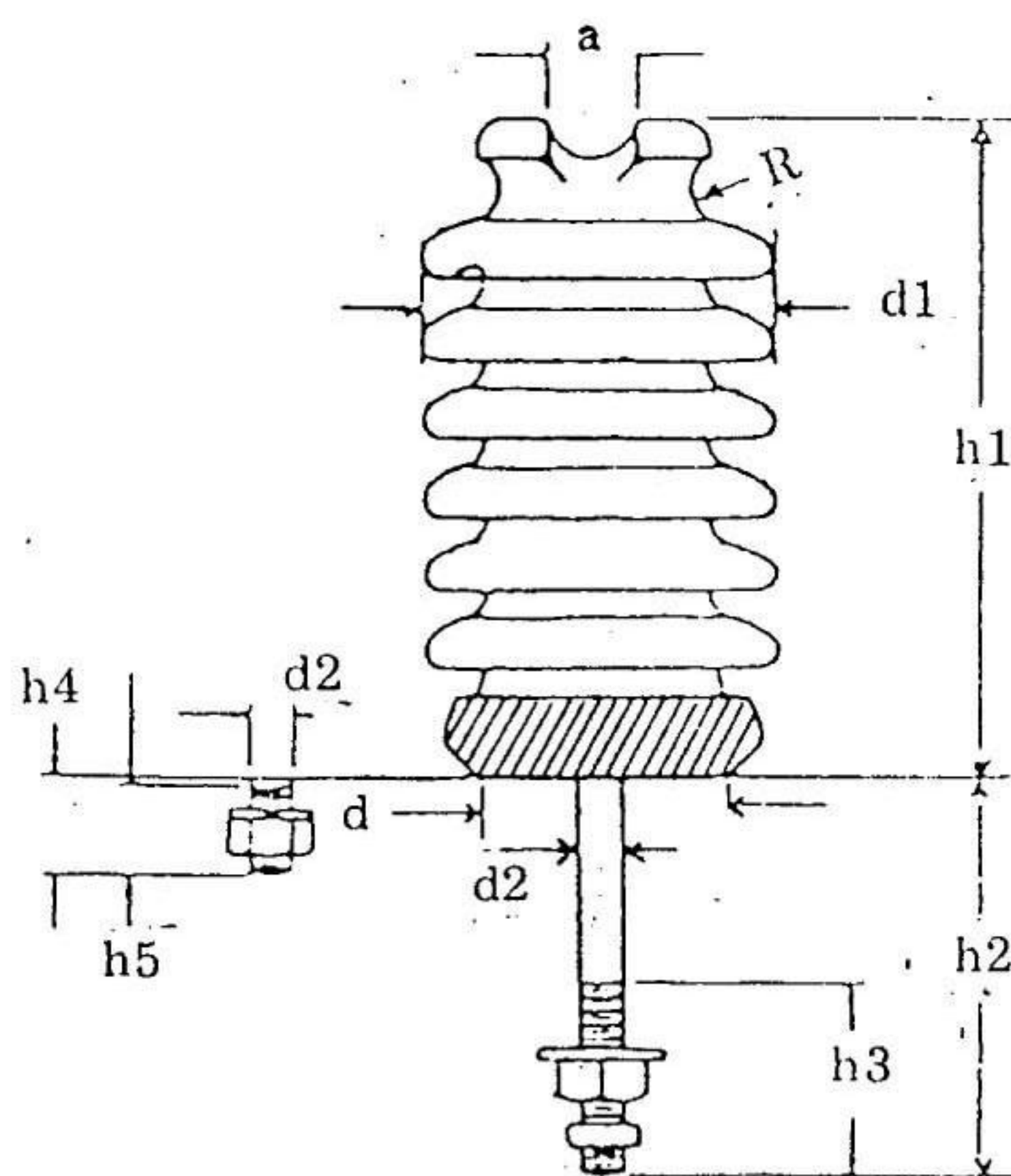
## 3. Klasifikasi

- Isolator keramik tegangan menengah jenis line post dibagi dalam 2 macam yaitu:
- LP 10 untuk pemakaian pada saluran udara tegangan menengah 10 kV LP 20 untuk pemakaian pada saluran udara tegangan menengah 20 kV

## 4. Cara pembuatan

Badan isolator keramik dibuat dari bahan porselen berglasir coklat atau abu-abu muda, halus dan merata pada seluruh bagian permukaan, kecuali pada bagian yang tertumpu pada waktu pembakaran dan bagian yang akan dirakit dengan logam. Pembentukannya dilakukan dengan cara basah (plastis), dibubut dikeringkan, diglasir kemudian dibakar. Setelah itu isolator dirakit dengan logam. Bagian logam dibuat dari bahan besi malleable, dirakit dengan menggunakan bahan perekat dari campuran semen portland dan pasir kuarsa, atau bahan-bahan lain yang memenuhi syarat.

## 5. Syarat ukuran

Bentuk dan ukuran isolator sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada Gambar 1, Gambar 2 dan Tabel 1.

Gambar 1
Isolator LP—10

Gambar 2
Isolator LP—20

Tabel 1

Ukuran isolator

ukuran dalam mm

| Jenis | d | a | R | d1 | d2 | h1 | h2 | h3 | h4 | h5 | JR | JBK |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LP—10 | 102 | 38 | 14 | 140 | 16 | 210 | 178 | 89 | 45 | 37 | 356 | 165 |
| LP—20 | 114 | 38 | 14 | 152 | 19 | 292 | 178 | 89 | 45 | 37 | 559 | 241 |
| Toleransi: $\pm$ (0,04 U + 1,5) mm, untuk U $\leq$ 300 mm dan $\pm$ (0,025 U + 6) mm, untuk U > 300 mm; dimana U = ukuran-ukuran pada bagian isolator. | | | | | | | | | | | | |

Keterangan:

JR = jarak rambat, ialah jarak terpendek yang diukur sepanjang permukaan isolator antara kedua elektrode.

JBK= jarak busur kering, ialah jarak terpendek yang diukur melalui media sekelilingnya antara kedua elektrode.

## 6. Syarat mutu

### 6.1 Kenampakan

Baik, tidak ada cacat pada badan dan lapisan glasir. Glasir pada permukaan isolator harus halus dan rata. Permukaan yang tidak berglasir tidak boleh lebih dari:

$(0{,}5 + \frac{D\,F}{20.000})$ $cm^2$ untuk satu sektor dan

$(1{,}0 + \frac{D\,F}{2.000})$ $cm^2$ untuk luas total

Keterangan :

D = diameter terbesar isolator (cm)

F = jarak rambat isolator (cm)

### 6.2 Ukuran

Ukuran isolator harus sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada butir 5.

### 6.3 Kuat mekanis

Isolator harus tahan terhadap beban lentur sebagai berikut:

- untuk LP 10: minimum 12,6 k N
- untuk LP 20: minimum 12,5 k N

### 6.4 Ketahanan kejutan suhu

Tidak terdapat cacat pada badan dan glasir setelah diuji kejutan suhu dengan perbedaan suhu 70 °C antara suhu didih air dengan suhu air dingin.

### 6.5 Keporian

Pada pengujian tekanan 180 MPa—jam, benda uji tidak tembus cairan penguji.

### 6.6 Sifat kelistrikan

Isolator keramik harus mempunyai karakteristik listrik sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2
Macam pengujian dan harga tegangan

| No | Macam pengujian | Harga tegangan terendah (kV) | |
|---|---|---|---|
| | | LP 10 | LP 20 |
| 1. | Tegangan loncat kering, 50 Hz | 80 | 110 |
| 2. | Tegangan loncat basah, 50 Hz | 60 | 85 |
| 3. | Tegangan loncat impulse 1.2 x 50 µs gelombang positip | 130 | 180 |
| 4. | Tegangan loncat impulse 1.2 x 50 µs gelombang negatip | 155 | 205 |
| 5. | Tegangan ketahanan 50 Hz.1 menit, keadaan kering | 60 | 90 |
| 6. | Tegangan ketahanan 50 Hz.1 menit, keadaan basah | 45 | 66 |
| 7. | Tegangan ketahanan impulse 1.2 x 60 µs gelombang positip | 110 | 150 |

## 7. Cara pengambilan contoh

Cara dan jumlah contoh yang diambil untuk setiap pengujian adalah sebagai berikut:

### 7.1 Pengujian jenis

Contoh isolator dibuat khusus dan diambil sebanyak 10 buah, dengan perincian 5 buah untuk pengujian mekanis, 5 buah untuk pengujian kelistrikan.

### 7.2 Pengujian rutin

Dilakukan pada setiap isolator yang diproduksi, sebelum meninggalkan pabrik.

### 7.3 Pengujian contoh

Contoh isolator diambil secara acak dan merata dari sejumlah isolator yang akan diserahterimakan dan pihak pembeli berhak memilihnya. Jumlah isolator yang diuji sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3
Jumlah contoh yang diambil untuk pengujian contoh

| Jumlah isolator yang akan diserah terimakan ( n ), buah | Jumlah contoh yang diambil untuk diuji mewakili n buah isolator = ( p ), buah |
|---|---|
| $n < 500$ | p = menurut perjanjian |
| $500 < n < 20.000$ | $p = 4 + \frac{1,5\ n}{1.000}$ |
| $n > 20.000$ | $p = 19 + \frac{0,75\ n}{1.000}$ |

Catatan:
Pembulatan: $< 0,5$ dihilangkan
$\geq 0,5$ dibulatkan menjadi satu

## 8. Cara uji

### 8.1 Kenampakan

Benda uji diamati keadaan badan dan lapisan glasirnya di ruangan yang terang.

### 8.2 Ukuran

Benda uji isolator diukur pada bagian-bagian yang telah ditetapkan sesuai dengan syarat ukuran pada butir 5. Pengukuran dilakukan dengan pengukur yang mempunyai ketelitian minimum 0,1 mm.

### 8.3 Kuat mekanis

#### 8.3.1 Peralatan

Alat-alat yang digunakan antara lain:

- Mesin uji beban lentur, dapat digunakan "Universal Testing Machine", lengkap dengan dudukan logam untuk isolator yang diuji.
- Kawat pilin yang kuat.
- Pin pemegang, berupa baut dan mur.

Mesin uji yang digunakan mempunyai ketelitian 49 N, dan dapat diatur kecepatan kenaikan bebannya sesuai dengan prosedur pada butir 8.3.2.2
Kawat yang digunakan untuk pengujian ini adalah kawat pilin yang lentur atau sejenisnya.
Garis tengah kawat pilin ≤ jari-jari alur benda uji dan kuat tariknya lebih besar dari pada beban lenturnya.
Apabila isolator yang diuji telah dilengkapi pin penyangga, maka pada pengujian mekanis digunakan pin tersebut. Tetapi apabila isolator belum dilengkapi pin, maka pin logam yang digunakan untuk penahan pada waktu pengujian dibuat dari logam yang mempunyai kuat lentur lebih besar dari pada kuat lentur minimum isolator. Bentuk dan ukurannya disesuaikan dengan ukuran isolator dan lengkapan logam pemegangnya.

### 8.3.2 Prosedur

#### 8.3.2.1 Pemasangan benda uji

Isolator dipasang pada dudukan logam pada mesin penguji dengan menggunakan pin logam, posisi isolator mendatar dan bagian kap logam yang dirakit pada isolator dirapatkan pada dudukan logam dengan mengencangkan baut penahan (lihat Gambar 3 pada lampiran).
Beban mekanis dikenakan pada alur leher benda uji pada posisi tegak lurus pada sumbu pin dengan menggunakan kawat pilin sesuai dengan butir 8.3.1, beban mekanis dinaikkan sesuai dengan butir 8.3.2.2 sampai benda uji rusak.

#### 8.3.2.2 Pengujian benda uji

Beban mekanis dinaikkan dengan cepat dari 0 sampai kira-kira 76% dari beban lentur benda uji, kemudian kenaikan beban selanjutnya antara 30% sampai dengan 60% per menit dari beban lentur.

## 8.4 Pengujian ketahanan keiutan suhu

Pengujian ini dilakukan dengan mencelupkan benda uji ke dalam air mendidih dan air dingin secara bergantian dengan perbedaan suhu ± 70 °C.

### 8.4.1 Peralatan

Air dalam bejana paling sedikit 10 x berat benda-benda uji. Supaya selisih suhu dapat dijaga tetap 70 °C ± 2,5 °C boleh menggunakan sirkulasi alam atau sirkulasi buatan pada air dingin, dan dikontrol dengan termometer yang mempunyai kemampuan mengukur suhu maksimum 200 °C.

### 8.4.2 Prosedur

Benda uji ditempatkan pada alas yang telah disediakan diatur sehingga benda uji tidak bersinggungan satu sama lain selama terendam di dalam air dan tidak boleh ada gelembung udara yang melekat pada benda uji.
Benda uji paling sedikit terletak 5 cm dari dinding bejana. Benda uji mula-mula dicelupkan dalam air mendidih selama 10 menit, kemudian diambil dan langsung dicelupkan dalam air dingin selama 10 menit. Pekerjaan ini dilakukan 5 kali. Setiap pemindahan pencelupan tidak boleh lebih dari 30 detik. Kemudian diamati apakah terdapat retak pada badan atau lapisan glasirnya, dengan menggunakan larutan berwarna.

## 8.5 Pengujian Keporian

### 8.5.1 Persiapan benda uji

Untuk pengujian ini diperlukan pecahan-pecahan yang baru dan bersih permukaannya, paling sedikit 75% dari permukaan tidak berglasir. Pecahan-pecahan benda uji berukuran 6 mm sampai 20 mm.

### 8.5.2 Cara pengujian

Pecahan benda uji seperti pada butir 8.5.1 dimasukkan ke dalam larutan penguji keporian, yang dibuat dengan melarutkan 1 g fuhsin dalam satu liter spirtus 50%. Larutan dikenakan sekurang-kurangnya 15 x 106 $N/m^2$ selama jangka waktu tertentu, sehingga hasil kali tekanan dalam $N/m^2$ dan waktu dalam jam = 180 x 106 $N/m^2$ - jam atau 180 MPa x jam.
Setelah itu pecahan-pecahan tersebut diambil dan dikeringkan kemudian dipecah-pecah lagi untuk diamati, apakah terdapat perembesan warna cairan pada pecahan-pecahan tersebut.

## 8.6 Pengujian kelistrikan

Cara uji karakteristik listrik dilakukan sesuai dengan standar yang berlaku.

## 9. Syarat lulus uji

Isolator dinyatakan lulus apabila memenuhi ketiga macam pengujian di bawah ini.

## 9.1 Pengujian jenis

Isolator dinyatakan lulus pada pengujian jenis apabila semua contoh benda uji yang diambil menurut ketentuan standar ini memenuhi persyaratan ukuran